

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE INVESTIGACIONES
ARTICULO



**UNIVERSIDAD DE
MANIZALES**



**Hallazgos electrocardiográficos en pacientes hipertensos del
programa de vigilancia y control de la hipertensión arterial de
ASSBASALUD ESE, Manizales (Colombia), 2012**

Autores:

José Jaime Castaño Castrillón, fis, MSc
José Fernando Giraldo Cardona, MD, Mag
Luisa María Meza Botero
Juana Muñoz Henao
Alexandra Ramírez Arias
Carolina Rojas Ceballos
José Pablo Vivas Giraldo
Catalina Zapata Marín

Manizales, Diciembre 2012

Hallazgos electrocardiográficos en pacientes hipertensos del programa de vigilancia y control de la hipertensión arterial de ASSBASALUD ESE, Manizales (Colombia), 2012

Jose Jaime Castaño Castrillón, fis, MSc[^], Jose Fernando Giraldo Cardona, MD, Mag^{^^}, Luisa María Meza Botero^{^^^}, Juana Muñoz Henao^{^^^}, Alexandra Ramírez Arias^{^^^}, Carolina Rojas Ceballos^{^^^}, José Pablo Vivas Giraldo^{^^^}, Catalina Zapata Marín^{^^^}.

Resumen

Objetivo: Analizar los cambios electrocardiográficos en pacientes hipertensos inscritos en el programa de hipertensión arterial en ASSBASALUD ESE (Manizales, Colombia), 2012. **Materiales y métodos:** Estudio poblacional de corte transversal. 102 pacientes. Se analizaron las siguientes variables electrocardiográficas: Índices de Cornell, Sokolow Lyon y Macruz; cambios en la onda P y cambios en el eje. Se tomó un electrocardiograma de 12 derivaciones. **Resultados:** La edad promedio fue de 62 años. El 58,5% de los pacientes estudiados se clasificaron como pre-hipertensos, el 18,6% tenían frecuencia cardíaca superior a 100 latidos por minuto. Se encontraron cambios en la onda P en el 26,3%. En el 34% el eje estaba desviado. 35,4% tenían índice de Macruz anormal. Mientras que el 10,8% mostraron aumento en el voltaje del índice Sokolow-Lyon. Al igual que en un 10,8% el voltaje de Cornell estaba elevado. En un 5,1% la fuerza terminal de onda P fue mayor a 40. Un 7,8% tenían bloqueos de rama derecha. En los pacientes con niveles altos de la presión arterial se encontró relación significativa con la elevación en los índices de Cornell ($p=0,000$), y de Sokolow-Lyon ($p=0,016$). Se encontró relación significativa entre los valores elevados de la presión arterial sistólica y los cambios en los índices de Cornell ($p=0,010$) y Sokolow-Lyon ($p=0,001$), los valores de la presión arterial diastólica se asociaron más a cambios en el Sokolow-Lyon ($p=0,001$). **Conclusiones:** Se confirma en esta población de hipertensos la asociación entre hipertensión arterial y cambios electrocardiográficos, especialmente en los índices de Cornell y de Sokolow-Lyon.

Palabras clave: hipertensión, factores de riesgo, comorbilidad, electrocardiografía, parámetros.

Electrocardiographic findings in hypertensive patients of the hypertension surveillance and control program at ASSBASALUD ESE, Manizales (Colombia), 2012

Summary

Objective: To analyze the electrocardiographic changes in hypertensive patients enrolled in the hypertension surveillance and control program at ASSBASALUD ESE (Manizales, Colombia) in 2012. **Methods:** A Cross-sectional study involving 102 patients was performed. The variables used were electrocardiogram indexes as Cornell, Sokolow Lyon, Macruz and P wave duration. It took a 12-lead electrocardiogram for each patient executed at ASSBASALUD ESE, La Asunción. **Results:** The average age was 62 years, 58.5% were in the prehypertension range, also 18.6% had abnormal heart rate, 26.3% abnormal P wave duration, 34% abnormal cardiac axis, 35.4% abnormal Macruz index, 10.8% abnormal Sokolow-Lyon index, 10.8% abnormal Cornell index, 5.1% positive P-wave terminal force, 7.8% had right bundle branch block. The rank of hypertension showed significant relationship with the level of Cornell ($p = 0.000$) and Sokolow-Lyon ($p = 0.016$) indexes. A significant relationship between systolic blood pressure value and Cornell ($p = 0.010$) and Sokolow-Lyon indexes were found ($p = 0.001$), likewise diastolic blood pressure value and Sokolow-Lyon index value showed relationship ($p = 0.001$). **Conclusions:** It is confirmed, in this population of hypertensive patients, that indexes showing variation according to level of hypertension, as well with the values of systolic and diastolic blood pressure are Cornell and Sokolow-Lyon indexes.

Keywords: hypertension, risk factors, comorbidity, electrocardiography, parameters.

[^]Profesor Titular, Director Centro de Investigaciones, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Manizales, Carrera 9° 19-03, Tel. 8879688, Manizales, Caldas, Colombia. Correo: jcast@umanizales.edu.co.

^{^^}Docente Semiología, Programa de Medicina, Universidad de Manizales, Manizales Colombia. Correo electrónico: jfedog@une.net.co.

^{^^^}Estudiante X Semestre, Programa de Medicina, Universidad de Manizales, Manizales, Caldas, Colombia.

Introducción

La hipertensión arterial sistémica (HTA) es una enfermedad multifactorial que incluye la elevación de las cifras de tensión arterial, factores de riesgo cardiovascular y la hipertrofia ventricular izquierda^{1,2}. Es una enfermedad silenciosa progresiva que se presenta entre los 30 y 50 años, por lo general asintomática en su inicio, progresando a daño en órgano blanco a través del tiempo^{2,3}. El compromiso de órgano blanco es más severo cuando la HTA aparece a edad temprana, porque a mayor tiempo, mayor daño endotelial⁴. La prevalencia de la HTA se ha descrito entre 10 y 73% en la población general, siendo la primera causa de enfermedad coronaria, falla cardíaca, enfermedad cerebrovascular (ECV) y la segunda causa de falla renal⁴. Además, los aumentos en las cifras de la presión sistólica, de la diastólica y de la frecuencia del pulso determinan aumento en la mortalidad por enfermedad cardiovascular⁴. Actualmente se diagnostica una persona hipertensa basándose en el promedio de dos lecturas de la tensión arterial, con el sujeto sentado durante dos visitas al servicio ambulatorio¹.

Las alteraciones causadas por las cifras de presión arterial alta pueden ser manejadas mediante terapia farmacológica, la cual reduce los episodios adversos relacionados con ella siendo la más importante la hipertrofia ventricular izquierda (HVI)⁵. Hay diferentes métodos diagnósticos invasivos y no invasivos⁶, el método no invasivo con mejor costo efectividad que proporciona información pronóstica valiosa de enfermedad cardiovascular y cerebrovascular es el electrocardiograma⁷. Los cambios electrocardiográficos más empleados en la práctica clínica para valorar la HVI son los crite-

rios de Sokolov-Lyon y el voltaje de Cornell⁸. A su vez para la evaluación del crecimiento de las aurículas se emplean los índices de Macruz y la fuerza terminal de P^{9,10}.

En estudios realizados en Sudáfrica, en 1963, Human y Snyman⁹ refieren la importancia del índice de Macruz como determinante de hipertrofia auricular derecha, izquierda o combinada.

De igual forma en Finlandia, en 2006, Antikainen y colaboradores¹¹, refieren que no solo se debe utilizar el índice de Sokolov-Lyon para el diagnóstico de hipertrofia ventricular debido a su baja sensibilidad, sino que es necesario complementarlo con otros indicadores como por ejemplo el índice de Cornell. Sin embargo, en la determinación clínica de estos pacientes, no solo deben tenerse en cuenta los hallazgos electrocardiográficos sino también la presencia de otros factores como el tabaquismo, antecedentes de infarto agudo de miocardio (IAM) y de ECV, raza, obesidad y presencia de cambios previos en el electrocardiograma. Todo el análisis comparativo se debe hacer antes y después del tratamiento.

En Escocia en el año 2007, Morrison y colaboradores¹², demostraron que los índices de Sokolov-Lyon y Cornell son pobres predictores de HVI, sin descartar que presenten una alta especificidad para dicho diagnóstico.

Estudios realizados, en el año 2007 por la sección de hipertensión de la Sociedad Española de Cardiología¹³, determinaron que la HVI presenta una elevada prevalencia en la mayoría de los pacientes hipertensos, el diagnóstico de esta permite una estratificación del riesgo en dichos pacientes para desarrollar patologías como insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica entre otras. También en

España en el 2009, Barrios, Escobar y colaboradores¹⁴, estudiaron pacientes diabéticos y no diabéticos hipertensos con hipertrofia ventricular; y encontraron que, los pacientes diabéticos registraban cifras tensionales mayores comparados con aquellos que no padecían esta comorbilidad. El mencionado estudio demostró que en estos pacientes hubo mejoría clínica, expresado en cambios en los índices de Sokolov-Lyon y Cornell, con el uso del antihipertensivo Candesartán. Estos cambios fueron evidentes en los pacientes hipertensos y diabéticos, no así en los no diabéticos en quienes sólo se operaron cambios en el índice de Cornell.

En Venezuela en el año 1997 Cabezas y colaboradores⁵ evaluaron cinco criterios diagnósticos electrocardiográficos para hipertrofia ventricular izquierda: Romhilt-Estes, criterio de Sokolov-Lyon en dos versiones, índice de Cornell y el de Rodríguez-Padial. Se concluyó que no existen diferencias significativas entre los resultados de cada criterio; sin embargo, estos aplicados aisladamente representan poco valor diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda.

En Colombia existen pocos estudios que reflejen el impacto de la hipertensión arterial en la población, así mismo no se han encontrado referencias bibliográficas en las bases de datos de literatura científica médica, que permitan conocer el uso del electrocardiograma como determinante de enfermedad hipertrofica en la HTA. Sin embargo, el estudio nacional de factores de riesgo de enfermedades crónicas -ENFREC II- realizado en 1999, arrojó una prevalencia de hipertensión arterial de 12,3%¹⁵.

En vista de lo planteado, el objetivo de este estudio es analizar los cambios

electrocardiográficos en pacientes hipertensos inscritos en el programa de vigilancia y control de hipertensión arterial en ASSBASALUD ESE, Manizales, Caldas, Colombia en el año 2012.

Materiales y Métodos

El presente es un estudio poblacional de corte transversal.

La población seleccionada, 102 participantes, correspondía a pacientes inscritos en el programa de vigilancia y control de la hipertensión arterial de ASSBASALUD ESE, entidad de primer nivel de atención de Manizales (Colombia) en el año 2012.

Se excluyeron del estudio los pacientes con diagnóstico previo de cardiopatías o que ya tuvieran diagnóstico antiguo de alteraciones electrocardiográficas.

Se seleccionaron las siguientes variables de trabajo: demográficas: género, edad, ocupación, estado civil, procedencia, escolaridad, seguridad social, asistencia al programa de vigilancia y control. Del paciente: conocimiento sobre la enfermedad, peso, talla, perímetro cintura, perímetro cadera, perímetro abdominal, índice cintura/cadera, índice de masa corporal, daño a otros órganos blanco. Comorbilidades: diabetes mellitus, EPOC, hipotiroidismo, obesidad, cardiopatía y dislipidemias. Presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, clasificación de la presión arterial, tiempo desde el diagnóstico, medicamentos antihipertensivos. Electrocardiograma: índice de Cornell (>28, género masculino: anormal; >20, género femenino: anormal), índice de Sokolow Lyon (>=35 anormal), índice de Macruz (<=1,6 anormal), amplitud de la onda P (>110 anormal), posición del eje (0-90 normal), frecuencia cardíaca (60-100 normal). Los valores de corte para el índice de masa

corporal, índice cintura cadera y perímetro abdominal, fueron tomados de las guías ALAD¹⁶ del 2008.

Se visitaron los pacientes hipertensos inscritos en el programa de ASBASALUD ESE en una de sus unidades de atención ambulatoria (centro de salud la Asunción). Se tomó electrocardiograma de 12 derivaciones a cada paciente, y se consultó la historia clínica de cada paciente para complementar la información requerida de acuerdo a las variables enunciadas.

Se realizó una prueba piloto el 23 de Mayo de 2012, al 5,8% de la población seleccionada que permitió valorar los instrumentos y los hallazgos electrocardiográficos a fin de hacer las correcciones previas al instrumento.

Para el análisis de las variables medidas en escala nominal se emplearon tablas de frecuencia, y para el análisis de las variables medidas en escala razón promedios y desviaciones estándar. La relación entre variables medidas en escala nominal se probó mediante la prueba de χ^2 , y entre variables medidas en escala nominal y razón prueba t . Todos los análisis de estadística inferencial se ejecutaron con una significancia $\alpha=0,05$. Para elaborar las bases de datos se empleó el programa excel 2007 (Microsoft Corporation), y se analizó mediante el programa estadístico IBM SPSS 20 (IBM Corporation) y el Epiinfo™ versión 3.5.1 (Centers for Disease Control and Prevention, CDC).

El proyecto fue enviado a ASSBASALUD ESE, y aprobado por el Comité de Ética e Investigación de dicha entidad. Durante el estudio se respetaron todas las normas éticas de ley existentes en Colombia y se respetaron las normas de manejo de historias de ASSBASALUD

ESE. Además todos los participantes firmaron un formulario de consentimiento informado.

Resultados

Se seleccionó una muestra compuesta por 102 pacientes hipertensos pertenecientes al programa de vigilancia y control de hipertensión arterial de ASSBASALUD ESE de Manizales (Caldas, Colombia). En la Tabla 1 se muestran las variables demográficas y clínicas de esta población. La edad media de los pacientes fue de 62,83 años (Figura 1), 40,2% eran solteros, el 83,3% procedían del área urbana, un 22,5% estudiaron 5 años en la enseñanza primaria, un 51% de los pacientes tenían conocimiento de su enfermedad y los riesgos de ésta. La comorbilidad más frecuente fue la dislipidemia (49%, Ic95%: 39%-59,1%), siendo el órgano más afectado el corazón (9,8%, Ic95%:4,8%-17,3%) y el medicamento más utilizado fue el ácido acetilsalicílico (34,3%, Ic95%:25,2%-44%).

Tabla 1. Variables demográficas y clínicas de pacientes hipertensos del programa de vigilancia y control de hipertensión arterial de ASSBASALUD ESE, de Manizales en el año 2012.

Variable	Niveles	N	%
Género	Femenino	67	66,3
	Masculino	34	33,7
	Faltantes	1	
Edad	60-70	30	45,5
	50-60	21	31,8
	40-50	10	15,2
	30-40	5	7,6
	Promedio	62,83	
	LC95% LI	60,46	
	LC95% LS	65,21	
	Des. Est.	12,076	
Ocupación	Mínimo	33	
	Máximo	84	
	Ama de casa	60	58,5
	Desempleado	8	7,8
	Oficios Varios	6	5,9
	Agricultor	4	3,9
	Comerciante	3	2,9
Otros	21	20,9	

Tabla 1. Variables demográficas y clínicas de pacientes hipertensos del programa de vigilancia y control de hipertensión arterial de ASSBASALUD ESE, de Manizales en el año 2012.

Variable	Niveles	N	%
Escaridad	5	23	22,5
	0	16	15,7
	3	13	12,7
	11	12	11,8
	Otros	38	37
Estado Civil	Soltero	41	40,2
	Casado	37	36,3
	Viudo	24	23,5
Procedencia	Urbano	85	83,3
	Rural	17	16,7
Seguro Social	Subsidiado	102	100
Programa de vigilancia y	Asiste	97	95,1
	No asiste	5	4,9
Conocimiento	Si	52	51
Comorbilidades	Dislipidemia-Obesidad	12	16
	Dislipidemia-Cardiopatía	4	5,3
	Dislipidemia-Obesidad-Cardiopatía	4	5,3
	Otros	29	38,7
	Dislipidemia	50	49,0
	Obesidad	36	35,3
	Cardiopatía	13	12,7
	Diabetes Mellitus	9	8,8
Medicamentos	EPOC	8	7,8
	Otros	17	16,8
	Enalapril-Acidoace-	6	6,8
	Ácido acetilsalicílico-Captopril-Hi-	5	5,7
	Ácido acetilsalicílico-Hidroclorotiazida-Verapamilo	4	4,5
	Otros	56	63,7
	Ácido Acetilsalicílico	35	34,3
	Enalapril	34	33,3
	Hidroclorotiazida	29	28,4
	Verapamilo	22	21,6
Daño a órgano blanco	Metoprolol	18	17,6
	Otros	45	43,1
	Corazón	10	10,8
	Cerebro	5	3,9
	Riñón	2	2,1
	Retina	1	1,1

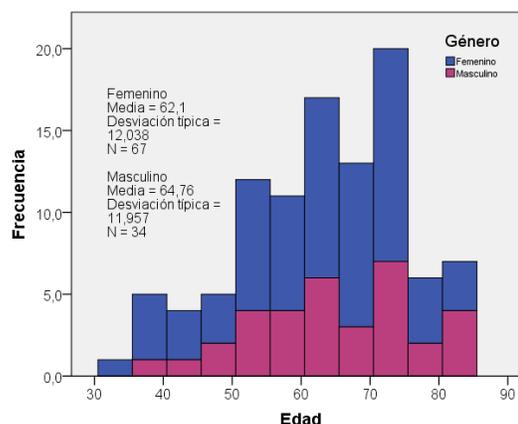


Figura 1. Histograma de edad, discriminado por género, de la población participante en el estudio, perteneciente al programa de hipertensión arterial de ASSBASALUD ESE, MANIZALES 2012.

La Tabla 2 muestra variables antropométricas y las cifras de presión arterial en la población participante. Se observa que el 58,5% (Ic95%:48,6%-68,5%) estaban en el rango de prehipertensión, con un tiempo de diagnóstico de la patología de 91 meses, 37,3% (Ic95%:27,9%-47,4%) tenían sobrepeso, el 77,2% (Ic95%:67,8%-85%) con perímetro abdominal aumentado respecto al esperado, y el 65,3% (Ic95%:55,2%-74,5%) tuvieron un índice cintura cadera por encima de los valores de referencia.

Tabla 2. Variables antropométricas y de presión arterial de la población hipertensa del programa de ASSBASALUD ESE.

Variables	Niveles	N	%
Nivel de Presión arterial	Prehiper-	60	58,8
	HTA	25	24,5
	HTA	10	9,8
	Normal	7	6,9
Presión arterial Sistólica (mmHg)	Promedio	135,29	
	LC95% LI	131,43	
	LC95% LS	139,15	
	Des. Est.	19,65	
	Mínimo	100	
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	Máximo	240	
	Promedio	89,07	
	LC95% LI	86,22	
	LC95% LS	91,92	
	Des.Est.	14,500	

Tabla 2. Variables antropométricas y de presión arterial de la población hipertensa del programa de ASSBASALUD ESE.

Variables	Niveles	N	%
	Mínimo	60	
	Máximo	130	
Tiempo de la enfermedad (meses)	Promedio	91	
	LC95% LI	72	
	LC95% LS	110	
	Des. Est.	96,76	
	Mínimo	0,7	
	Máximo	480	
	Promedio	64,09	
	LC95% LI	61,18	
Peso (Kg)	LC95% LS	67	
	Des. Est.	14,84	
	Mínimo	40,00	
	Máximo	13320	
	Promedio	1,55	
Talla (mt)	LC95% LI	1,53	
	LC95% LS	1,57	
	Des. Est.	0,10	
	Mínimo	1,20	
	Máximo	1,77	
	Promedio	6,86	
Indice de masa corporal	LC95% LI	25,80	
	LC95% LS	27,91	
	Des.Est.	5,37	
	Mínimo	12,91	
	Máximo	43,00	
	Sobrepeso	38	37,3
	Normal	34	33,3
	Obesidad	25	24,5
	Bajo peso	5	4,9
	Perímetro abdominal (cms)	Promedio	93,62
LC95% LI		91,08	
LC95% LS		96,15	
Des.Est.		12,910	
Mínimo		67	
Máximo		136	
Promedio		89,50	
Perímetro de cintura (cms)	LC95% LI	87,14	
	LC95% LS	91,86	
	Des.Est.	12	
	Mínimo	65	
	Máximo	126	
	Válidos	102	
Perímetro cadera (cms)	Promedio	100,16	
	LC95% LI	97,98	
	LC95% LS	102,33	
	Des.Est.	11,083	
	Mínimo	79	
	Máximo	140	
	Anormal	66	65,3

Tabla 2. Variables antropométricas y de presión arterial de la población hipertensa del programa de ASSBASALUD ESE.

Variables	Niveles	N	%
Índice cintura cadera	normal	35	34,7
	Promedio	0,89	
	LC95% LI	0,88	
	LC95% LS	0,91	
	Des.Est.	0,07	
	Mínimo	0,73	
	Máximo	1,05	

La Tabla 3 presenta los parámetros electrocardiográficos correspondientes a esta población. Allí se observa que el 96,1% (Ic95%:90,3%-98,9%) tenían ritmo sinusal normal y el 81,4% (Ic95%:72,4%-88,4%) con frecuencia cardíaca entre 60 y 90 latidos por minuto. En el 73,7% (Ic95%:63,9%-82,1%) la duración de la onda P fue normal, en un 66% (Ic95:55,8%-75,2%) tenían el eje normal.

El voltaje del índice de Macruz fue normal en el 64,6% (Ic95%:54,4%-74%) de los casos, mientras que el Sokolow-Lyon en un 89,2% (Ic95%:81,5%-94,5%), y el índice de Cornell en un 89,2% (Ic95%:81,5%-94,5%) fueron normales.

Fuerza terminal de onda P fue inferior a 40 en el 94,9% (Ic95%:88,6%-98,3%) de los casos. Se encontró bloqueo de rama derecha en el 7,8% (Ic95%:3,4%-14,9%) de los casos de electrocardiogramas estudiados.

Tabla 3. Variables electrocardiográficas de pacientes hipertensos del programa de vigilancia y control de hipertensión arterial de ASSBASALUD ESE, de Manizales en el año 2012.

Variable	Niveles	n	%
Ritmo	Sinusal	98	96,1
	No Sinusal	4	3,9
Frecuencia cardíaca (lat/seg)	Normal	83	81,4
	Anormal	19	18,6
	Válido	102	100
	Promedio	72,13	
	LC95% LI	68,79	

	LC95% LS	75,46	
	Des. Est.	16,97	
	Mínimo	44	
	Máximo	166	
Duración de onda P (ms)	Normal	73	73,7
	Anormal	26	26,3
	Faltantes	3	
	Válido	99	97,1
	Promedio	89,41	
	LC95% LI	85,14	
	LC95% LS	93,69	
	Des. Est.	21,43	
Eje (°)	Mínimo	40	
	Máximo	120	
	Normal	66	66,0
	Anormal	34	34,0
	Faltantes	2	
	Válido	100	98,0
	Promedio	23,77	
	LC95% LI	15,37	
Índice de Macruz (ms)	LC95% LS	32,17	
	Des. Est.	42,33	
	Mínimo	-100	
	Máximo	120	
	Normal	64	64,6
	Anormal	35	35,4
	Faltantes	3	
	Válido	99	97,1
Fuerza terminal de onda P (mv)	Promedio	0,9	
	LC95% LI	0,79	
	LC95% LS	1	
	Des. Est.	0,54	
	Mínimo	0,07	
	Máximo	3,00	
	Negativo	94	94,9
	Positivo	5	5,1
Índice de Sokolow Lyon (mm)	Faltantes	3	
	Normal	91	89,2
	Anormal	11	10,8
	Válidos	102	100
	Promedio	24,18	
	LC95% LI	22,48	
	LC95% LS	25,88	
	Des. Est.	8,7	
	Mínimo	6	
	Máximo	50	
	Normal	91	89,2
	Anormal	11	10,8
	Válidos	102	100
	Promedio	15,33	

Índice de Cornell (mm)	LC95% LI	14,17	
	LC95% LS	16,50	
	Des. Est.	5,92	
	Mínimo	1	
	Máximo	34	
Otros Hallazgos	Bloqueo de rama derecha	8	7,8
	Infarto antiguo de Miocardio anterior	7	6,9
	Bloqueo de rama izquierda	4	3,9
	Infarto agudo de Miocardio	4	3,9
	Fibrilación Auricular	2	2

Relaciones entre variables

Se empleó el procedimiento estadístico de χ^2 para el análisis de la relación entre los hallazgos en los índices de Cornell, Sokolow-Lyon, Macruz, Amplitud Onda P, frecuencia cardíaca, eje, fuerza terminal de onda P. El mismo procedimiento estadístico se empleó para el análisis de otros hallazgos como los parámetros electrocardiográficos y variables nominales como género, índice de masa corporal, cifras de la presión arterial, edad de los pacientes, perímetro

abdominal, presencia de obesidad abdominal y ocupación.

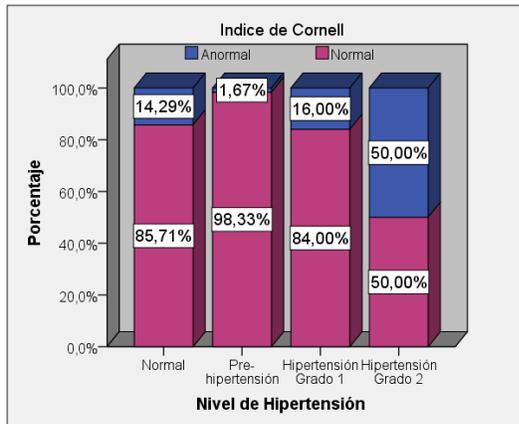


Figura 2. Relación existente entre Hipertensión arterial y el índice de Cornell en población hipertensa perteneciente al programa de hipertensión arterial de ASSBASALUD, Manizales 2012.

Es significativa la relación entre los niveles de la presión arterial y el nivel del índice de Cornell ($p=0,000$), e índice de Sokolow-Lyon ($p=0,016$). La Figura 2 ilustra la relación entre nivel de presión arterial e índice de Cornell, se observa que en los pacientes que presentan tensión arterial normal la proporción con índice de Cornell anormal es 14,3% y en pacientes con nivel de hipertensión 2 esta proporción aumenta a 50%.

La Figura 3 despliega la relación entre nivel de hipertensión y el nivel de índice de Sokolow-Lyon ($p=0,016$) allí se observa que entre los pacientes con nivel de presión normal, ninguno presenta índice de Sokolow-lyon anormal, esta proporción aumenta a 40% en pacientes con nivel de hipertensión grado 2.

Mediante el procedimiento estadístico de prueba t se probó la relación entre los cambios en los parámetros electrocardiográficos estudiados y aumento en las cifra de la presión arterial sistólica y diastólica, y cambios en las variables que indican cambios en los índices de masa

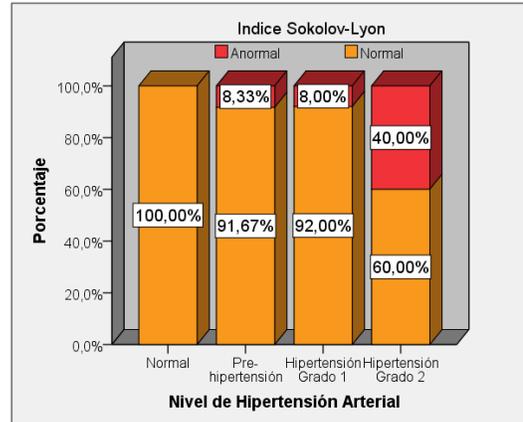


Figura 3. Relación existente entre Hipertensión arterial y el índice de Sokolow-Lyon en población hipertensa perteneciente al programa de hipertensión arterial de ASSBASALUD, Manizales 2012.

corporal, cintura cadera, y perímetro abdominal. Se encontró relación entre el nivel de índice de Cornell y la presión arterial sistólica ($p=0,000$), 91 pacientes con índice de Cornell normal presentan un presión sistólica de 133,96 mmHg, y 11 pacientes con índice de Cornell anormal presentan 146,36 mmHg de presión. También se encontró relación entre el nivel de índice de Sokolow-Lyon y la presión arterial sistólica elevada ($p=0,047$), 91 pacientes con índice normal presentan un valor de presión arterial de 133,96 mmHg, 11 con índice anormal presentan 146,36 mmHg de presión.

Mediante el procedimiento estadístico de correlaciones de Pearson se probó la relación entre los valores de PAS y PAD y los valores de los diferentes parámetros electrocardiográficos. Se encontraron relaciones significativas entre la presión arterial sistólica y los índices de Cornell y Sokolow-Lyon, y entre presión arterial diastólica y el índice de Cornell. Como lo indica la Tabla 4.

Tabla 4. Correlaciones entre PAS y PAD y parámetros electrocardiográficos en población de hipertensos en la ciudad de Manizales ASSBASALUD ESE.

		Frecuencia Cardíaca	Duración de Onda P	Eje	Índice de Macruz	Índice de Cornell	Índice de Sokolw-Lyon
PAS	Correlación de Pearson	,002	,164	,042	,149	,254*	,332**
	P	,981	,106	,675	,140	,010	,001
	N	102	99	100	99	102	102
PAD	Correlación de Pearson	-,068	,176	,042	,181	,127	,318**
	P	,498	,081	,681	,073	,203	,001
	N	102	99	100	99	102	102

*. La correlación es significativa al nivel 0,05
 **. La correlación es significativa al nivel 0,01.

Discusión

La hipertensión arterial genera cambios en órgano blanco que no necesariamente están relacionados con las cifras tensionales, en el caso específico del corazón como órgano blanco objeto de este estudio, las manifestaciones iniciales se hacen sobre la aurícula izquierda lo que genera cambios en la onda P, aumento en la duración e índice de Macruz positivo, mayor de 1,6. Posteriormente de no mediar un manejo adecuado hay repercusión en ventrículo izquierdo que se manifiesta en el índice de Cornell y en Sokolow Lyon^{3,5}. Es por esto que en la evaluación del electrocardiograma del paciente hipertenso se analizan estos dos hallazgos (sobrecarga auricular izquierda y crecimiento ventricular izquierdo), como los hallazgos principales que determinan el impacto de la hipertensión arterial sobre el corazón izquierdo.

Se han realizado investigaciones sobre hipertensión arterial y los índices de Cornell, Sokolow-Lyon, Macruz y fuerza terminal de onda P³, sin embargo estos se han estudiado de forma individual.

En la presente investigación se recolectó una muestra de 102 pacientes que asisten al programa de vigilancia y control de ASSBASALUD ESE (Manizales, Colombia) para determinar la frecuencia de alteraciones de los mencionados índices y compararlos, en cuanto a parámetros

electrocardiográficos, con otros estudios sobre el tema efectuados a nivel mundial. En Caracas, Venezuela, en el año 1997 Cabezas y col⁵ estudiaron cinco criterios electrocardiográficos para hipertrofia ventricular izquierda en pacientes hipertensos: Romhilt-Estes, Sokolow-Lyon en dos versiones, Cornell y Rodríguez-Padial, y encontraron que los índices de Cornell y Sokolow-Lyon estaban alterados en la población con cifras tensionales altas.

En este trabajo de investigación, los índices de Cornell y Sokolow-Lyon variaron en relación con el aumento de las cifras de presión arterial, especialmente en pacientes clasificados como hipertenso grados 1 y 2, lo que coincide con los hallazgos de la investigación anteriormente comentada. En la ciudad de Pretoria, Sudáfrica en el año de 1963 Human y col⁹ investigaron el valor del índice de Macruz como diagnóstico diferencial del crecimiento auricular en pacientes con demostrada o sospechada hipertensión arterial, ya que este índice determina sobrecarga auricular derecha, izquierda o combinada; encontrando que, este índice está limitado al diagnóstico diferencial de la dilatación auricular derecha o izquierda, sólo cuando hay sobrecarga auricular.

Con relación al índice de Macruz se encontraron pocas investigaciones. En el presente estudio no se encontró una relación significativa entre hipertensión

arterial e índice de Macruz. La proporción de anormalidad encontrada, en el presente estudio para este índice fue de 35,4%.

Chávez y col¹⁷ en Cuba realizaron una revisión y determinaron que los cambios en la geometría ventricular ocasionados por la hipertensión arterial, como son la hipertrofia ventricular izquierda y el índice de masa ventricular izquierda, se han visto relacionados con el incremento en los valores de la duración de la onda P en el electrocardiograma. En comparación con este estudio, la presencia de alteraciones en la duración de la onda P fue del 26,3% de la población estudiada, además no se encontró relación significativa entre la duración de la onda P y cifras tensionales altas.

Cuauhtémoc y col¹⁸, en la ciudad de Colima, México en el año 2010, publicaron un estudio que relacionó hipertensión arterial sistólica, diastólica y media como factores de riesgo de cardiopatías; participaron 1139 personas con edad de 20 a 64 años. Se estableció que la presión sistólica no antepone las modificaciones en el electrocardiograma y que esta cifra es más confiable a la hora de establecer el diagnóstico de hipertensión frente a la diastólica y que a mayor edad las cifras tensionales serán más altas. En este estudio se estableció que las cifras de presión arterial sistólica si influyeron en las alteraciones electrocardiográficas, principalmente en el índice de Cornell y Sokolow Lyon, sin embargo no se encontró relación con la edad.

Park y col¹⁹ compararon en 332 pacientes coreanos asistentes al Centro de cardiología del Hospital Universitario Hanyang en Seul, Corea, los criterios electrocardiográficos de Cornell y Sokolow-Lyon para hipertrofia ventricular izquierda en relación con la hipertensión

arterial, y demostraron mayor sensibilidad en el índice de Cornell tanto en mujeres como en hombres, aunque ésta fue mayor en el sexo femenino como marcador de hipertrofia del ventrículo izquierdo¹⁹. De igual forma, fueron analizadas las cifras de presión arterial, encontraron en promedio 130 mmHg para la sistólica y 84 mmHg la diastólica, y 50% de la población estudiada fue hipertensa. En este estudio el promedio de presión arterial sistólica fue de 135 mmHg y la diastólica de 89 mmHg, pero solo se encontraron cifras de hipertensión arterial en el 34,3% de la población estudiada. Por otro lado Tsiachiris²⁰ en un estudio realizado en la isla de Ikaria, en Grecia en el 2011, en 1420 pacientes entre los 55 y 75 años, encontró hipertensión arterial en el 62% de los pacientes mayores de 65 años, con cifras de presión arterial sistólica entre 134 y 144 mmHg, y la diastólica con un promedio de 81 mmHg²⁰. Dentro de los hallazgos electrocardiográficos encontraron que el promedio de índice de Cornell era de 4,6, y el de Sokolow-Lyon de 4,7 para pacientes mayores de 65 años. Por otro lado, en la presente investigación el promedio del índice de Cornell fue de 15,3 y el de Sokolow-Lyon fue de 24,18 en pacientes con una edad promedio de 62 años, lo que podría representar un mayor compromiso ventricular como dato de hipertensión arterial.

A pesar de la baja sensibilidad del electrocardiograma para el diagnóstico de la hipertensión arterial, este continúa siendo una herramienta complementaria para evaluar el riesgo y el pronóstico del paciente con hipertensión arterial. Así mismo esta herramienta diagnóstica es indispensable para el seguimiento pues su interpretación ayuda a determinar los cambios que en la morfología cardiaca pueden suceder a través del tiempo y así

prevenir y manejar enfermedades más graves y letales. Los índices electrocardiográficos se deben tomar en forma conjunta y no individual, así tienen mayor valor diagnóstico para daño miocárdico. Por todas estas razones sería de gran importancia en la práctica clínica habitual, la correcta y completa lectura del electrocardiograma, que sumado a un diagnóstico temprano de la hipertensión arterial ayudaría a la prevención de complicaciones.

Literatura Citada

1. Pinilla AE, Barrera MP, Agudelo JF, Calderón C, Pardo R, Gaitán H, et al. **Guías de promoción de la salud y prevención de enfermedades en la salud pública, Guía 13.** Bogotá: Editorial Colección Pars; 2000.
2. Lombera RF, Barrios AV, Soria F, Peralta L, José MA. **Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en hipertensión arterial.** *Rev Esp Cardiol* 2000; 53:66-90.
3. Harrison TR, Fauci A, Braunwald E, Kasper DL. **Harrison Principios de Medicina Interna, Capítulo 241, Enfermedad Vasculatura hipertensiva.** 17^a ed. Madrid: McGraw-Hill; 2006.
4. Báez P, Laura P, Blanco de EM, Bohórquez RR, Botero LR, Cuenca MG, et al. **Guías colombianas para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial.** *Rev Col Cardiol* 2007; 13:1-139.
5. Cabezas M, Comellas A, Ramón GJ, Grillo LL, Humberto C, Carrillo N, et al. **Comparación de la sensibilidad y especificidad de los criterios electrocardiográficos para la hipertrofia ventricular izquierda según métodos de Romhilt-Estes, Sokolow-Lyon, Cornell y Rodríguez Padial.** *Rev Esp Cardiol.* 1997; 50:31-35.
6. Bertomeua V, Fácilab L, González JR, Cea-Calvod L, Aznare J, Mazónc P, et al. **Control de las cifras de presión arterial en los pacientes hipertensos con hipertrofia ventricular: estudio VIIDA.** *Rev Esp Cardiol* 2007; 60:1257-1263.
7. Ishikawa J, Ishikawa S, Kabutoya T, Gotoh T, Kayaba K, Schwartz JE, et al. **Cornell product left ventricular hypertrophy in electrocardiogram and the risk of stroke in a general population.** *Hypertension* 2009; 53: 28–34.
8. González JR, Cea-Calvod L, Bertomeuc V, Fácila L, Aznar J, Aznard J, et al. **Criterios electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda y perfil de riesgo cardiovascular en hipertensos. Estudio VIIDA.** *Rev Esp Cardiol* 2007; 60:148-156.
9. Human GP, Snyman HW. **The Value of the Macruz Index in the Diagnosis of Atrial Enlargement.** *Circulation* 1963; 27: 935–938.
10. Chávez GE, González RE, Castro HJ, Llanes CM, García NY, Carmona PR, et al. **El electrocardiograma del paciente hipertenso. Dispersión de la onda P: nueva medida a tener en cuenta.** *MediSur.* 2010; 8:71-75.
11. Antikainen RL, Grodzicki T, Palmer AJ, Beever DG, Webster J, Bulpitt CJ. **Left ventricular hypertrophy**

- determined by Sokolow–Lyon criteria: a different predictor in women than in men?. *J Hum Hypertens* 2006; 20(6):451-9.
12. Morrison I, Clark EW, Macfarlane P. **Evaluation of the electrocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy.** *Anatol J Cardiol* 2007; 1:159-163.
 13. González JJ, Cea CL, Bertomeuc V, Aznar J. **Criterios electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda y perfil de riesgo cardiovascular en hipertensos.** *Rev Esp Cardiol* 2007; 60:148-56.
 14. Barrios V, Escobar C, Calderón A, Echarri R, Barrios S, Navarro CJ. **Electrocardiographic left ventricular hypertrophy regression induced by an angiotensin receptor blocker based regimen in hypertensive patients with diabetes: data from the SARA study.** *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst* 2009; 10:168–173.
 15. Baez L, Blanco M, Bohórquez R, Botero R, Cuenca G, et al. **Guías Colombianas para el Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión Arterial.** *Rev Col Cardiol* 2007; 13:187-313.
 16. Organización Panamericana de la Salud. **Guías ALAD de diagnóstico control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.** Washington: OPS; 2008..
 17. Chávez E, González E, Castro J, Carmen M, Camacho L, García Y, Carmona R. **El electrocardiograma del paciente hipertenso. Dispersión de la onda P: nueva medida a tener en cuenta.** *Medi-Sur* 2010; 8(5):71-75
 18. Cuauhtémoc AV, Arellanos R, Elizabeth E, Gallegos LM. **Diagnóstico de la hipertensión arterial basado en el cálculo de la tensión arterial media.** *Rev Mex Cardiol* 2010; 21:99–103.
 19. Park JK, Shin JH, Kim SH, Lim YH, Kim KS, Kim SG, et al. **A comparison of Cornell and Sokolow Lyon Electrocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy in Korean patients.** *Korean Circ J* 2012; 42(9):606-13.
 20. Tsiachiris D, Chrysohoou C, Oikonomou E, Lazaros G, Dimitradis K, Maragianis D, et al. **Distinct role of electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy according to age, in the general population: the Ikaria study.** *J Hypertens* 2011; 29:1624-1632.